

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

—  
PARIS  
—

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 513 806**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION.**

(21)

**N° 81 18139**

---

(54) Condensateurs électrolytiques munis d'une traversée métal/verre à étanchéité renforcée.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>8</sup>). H 01 G 9/06, 9/24.

(22) Date de dépôt..... 25 septembre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 13 du 1-4-1983.

---

(71) Déposant : Société dite : LCC-LICE, COMPAGNIE EUROPEENNE DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES. — FR.

(72) Invention de : Robert Fonfria.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Philippe Guilguet, Thomson-CSF, SCPI,  
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

CONDENSATEURS ELECTROLYTIQUES MUNIS D'UNE  
TRAVERSEE METAL/VERRE A ETANCHEITE RENFORCEE

La présente invention concerne un condensateur électrolytique comportant une enveloppe tubulaire, un électrolyte constituant avec ladite enveloppe l'armature externe, une armature interne isolée de ladite enveloppe par des pièces isolantes de centrage, une couche diélectrique déposée sur ladite armature interne, un dispositif d'obturation et de fixation comportant successivement de haut en bas une traversée permettant le passage du fil de sortie électrique de l'armature intérieure tout en préservant l'herméticité dudit condensateur, un joint d'étanchéité, une pièce de maintien dudit joint.

L'enveloppe tubulaire forme, donc, avec l'électrolyte l'armature externe du condensateur. L'armature interne est constituée par un bloc de métal, généralement du tantale, disposé à l'intérieur de l'enveloppe et maintenu sans contact électrique, par des pièces de centrage isolantes et/ou élastiques. L'armature interne est, le plus souvent, frittée afin de présenter une très grande surface développée en comparaison du volume occupé. Le diélectrique est réalisé par une couche isolante mince déposée sur le bloc de métal constituant l'armature interne. Le dispositif d'obturation comporte un joint d'étanchéité, en matériau élastique pour éviter la sortie de l'électrolyte hors du condensateur et une pièce de maintien du joint qui est généralement un polymère.

La dernière génération des condensateurs électrolytiques et plus particulièrement ceux dont l'armature interne est du tantale, comporte une traversée métal/verre/tantale placée sur l'ensemble des matériaux plastico-élastiques, constitutifs du dispositif d'obturation et soudée sur ladite enveloppe métallique. Cette traversée permet l'utilisation du condensateur sous faible pression ambiante,

et ayant un taux de fuite, défini par la méthode de mesure selon la Commission Electrotechnique Internationale 68-2-17, meilleur que  $10^{-8}$  cm<sup>3</sup>/s.

5       Ladite traversée comporte donc un élément métallique soudé sur l'enveloppe tubulaire, un anneau en verre juxtaposé à l'élément métallique et recouvrant les éléments plastico-élastiques jusqu'à une tige de tantale qui constitue le troisième élément de la traversée. La tige de tantale est disposée verticalement autour du fil de sortie électrique de l'armature interne, et suit ce fil de sortie électrique  
10 depuis l'extrémité supérieure dudit fil jusqu'à la face inférieure de l'anneau en verre tout en laissant un faible espace entre le fil et elle-même. Le fil de sortie est le plus souvent du tantale et les extrémités supérieures dudit fil et de la tige de tantale sont soudées ensemble. Ainsi, le joint d'étanchéité élastique est maintenu sous  
15 pression entre la traversée et la pièce de maintien évitant ainsi que l'électrolyte sorte de l'enveloppe tubulaire le long des parois métalliques.

De tels condensateurs doivent fonctionner sur une large gamme de températures et les éléments plastico-élastiques possèdent  
20 des coefficients de dilatation nettement supérieurs à ceux des éléments métalliques. Or, le joint d'étanchéité est placé latéralement entre ladite enveloppe métallique, et verticalement entre la traversée métal/verre/tantale et la pièce de maintien qui, elle-même, repose sur l'armature interne, un faible espace séparant  
25 l'armature interne de l'enveloppe tubulaire. Il a déjà été proposé que la dilatation thermique des éléments plastico-élastiques soient absorbée par l'espace laissé par la surface non usinée de l'anneau en verre ce qui laisse de larges interstices. Néanmoins, l'espace libre ainsi laissé n'est pas suffisant pour absorber toute la dilatation du  
30 joint d'étanchéité. En effet, le coefficient de dilatation cubique du tantale est  $200 \cdot 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$  et les plus forts coefficients de dilatation des métaux généralement utilisés sont de l'ordre de  $600 \cdot 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ , alors que les coefficients de dilatation des éléments plastico-élastiques utilisés sont de l'ordre de  $4000 \cdot 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$  ou  $5000 \cdot 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ .

Or, le condensateur doit pouvoir fonctionner à des températures de valeur très différente, variant de  $-55^{\circ}\text{C}$  à  $+125^{\circ}\text{C}$ . Il en résulte que l'expansion du joint d'étanchéité provoque une poussée sur la tige en tantale qui, soudée au fil de liaison électrique de l'armature interne  
5 provoque la cassure du fil ce qui rend inutilisable le condensateur électrolytique.

Le brevet américain 3 321 675 a proposé de prendre, pour joint d'étanchéité, une bille élastomère qui, comprimée entre ladite traversée et la pièce de maintien, laisse sur son pourtour latérale en  
10 vis-à-vis de ladite enveloppe tubulaire un volume libre. Toutefois, la taille dudit volume libre est relativement réduite et rien ne permet de penser qu'elle est suffisante pour contenir l'expansion dudit joint d'étanchéité sous l'effet de la dilatation thermique. De plus, et surtout, un tel dispositif d'obturation présente l'inconvénient de  
15 provoquer un affaiblissement de la zone d'étanchéité entre l'intérieur et l'extérieur de ladite enveloppe tubulaire, par la présence du volume libre le long de la paroi de l'enveloppe où le joint d'étanchéité est appliqué. Or, la zone du dispositif d'obturation, la plus perméable à l'électrolyte est située le long de cette paroi de  
20 l'enveloppe.

La présente invention permet d'éviter cet inconvénient, dans ce but, elle est caractérisée en ce que ledit joint d'étanchéité a une forme géométrique telle que, en coopération avec la pièce de maintien, un volume libre est en contact avec le joint d'étanchéité,  
25 l'enveloppe tubulaire et le volume libre n'ayant aucun point de contact commun. Ledit volume libre permet ainsi la dilatation dudit joint d'étanchéité. Pratiquement, le joint d'étanchéité occupe les points de contact avec l'enveloppe laissés libres par la pièce de maintien et la traversée. Le volume libre est, alors, réalisé par la  
30 forme géométrique du joint d'étanchéité, la pièce de maintien et la traversée n'interpénétrant pas le volume libre ainsi réalisé. Le dispositif d'obturation selon l'invention permet ainsi de ne pas affaiblir la ligne d'étanchéité située le long de la paroi de l'enveloppe par la présence d'un volume libre et permet, néanmoins,  
35 l'expansion du joint d'étanchéité due à la dilatation thermique.

En fait, il se dégage préférentiellement deux dispositifs d'obturation, selon l'invention, différents. Selon le premier dispositif d'obturation préférentiel, le joint d'étanchéité englobe totalement dans sa structure géométrique le volume libre; selon le deuxième  
5 dispositif d'obturation préférentiel, le volume libre est encastré à la fois entre le joint d'étanchéité et la pièce de maintien et/ou la traversée.

Dans un mode préférentiel de réalisation, le condensateur électrolytique selon l'invention est caractérisé en ce que l'élément  
10 élastique et ledit volume libre forment une couche d'égale épaisseur, ledit élément élastique étant plus mince dans au moins une zone centrale que sur son pourtour. La pièce de maintien et la traversée présentent, chacun, une face sensiblement plate et horizontale, c'est-à-dire perpendiculaire aux parois latérales de l'enveloppe tubu-  
15 laire, chacune de ces deux faces étant tournée vers l'autre. Le joint d'étanchéité occupe, alors, les points de contact avec la paroi situés entre lesdites deux faces. Le joint d'étanchéité s'amincit sur une zone centrale du dispositif d'obturation. Dans ce mode de réalisation, on choisit plus particulièrement le cas où le volume libre est  
20 encastré à la fois entre le joint d'étanchéité et la pièce de maintien et/ou ladite traversée.

Les condensateurs électrolytiques réalisés selon l'invention possèdent un volume libre prévu pour la dilatation thermique de l'élément élastique dont la taille représente 5 à 7% du volume de  
25 l'élément élastique à une température de 20°C, c'est-à-dire qu'un modèle de condensateur électrolytique dont l'élément élastique a une hauteur de 3,5 mm et dont l'enveloppe tubulaire a un diamètre intérieur de 7,4 mm, aura, par exemple, un volume libre de 8,2 mm<sup>3</sup>.

Le joint d'étanchéité est, préférentiellement dans un matériau  
30 choisi parmi les polymères vinyliques, le butyl-caoutchouc, les polyoléfines, les polymères fluorés ou leurs copolymères. Les matériaux utilisés le plus couramment sont les copolymères éthylène-propylène ou le butyl-caoutchouc ou le copolymère de fluoroviny-  
lidène et d'hexafluoropropylène ou du polytétrafluoroéthylène ou un

copolymère du monochloroytrifluoroéthylène et du fluorovinylidène (KELF fabriqué par 3M).

Ladite pièce de maintien est plus particulièrement en poly-tétrafluoroéthylène.

5 Dans un autre mode préférentiel de réalisation, le condensateur électrolytique selon l'invention est caractérisé en ce que ledit condensateur comporte un film fixé sur la paroi de ladite enveloppe sensiblement en regard dudit dispositif d'obturation. Ledit film adhère à ladite paroi et comble les interstices vacants, augmentant  
10 ainsi l'étanchéité dudit dispositif d'obturation. Ledit film est dans un matériau choisi parmi les polymères vinyliques, le butyl-caoutchouc, les polyoléfines, les polymères fluorés ou leurs copolymères. Les adhésifs utilisés le plus couramment sont soit en polybutadiène, soit en polyisobutylène, soit du copolymère de fluorovinylidène et d'hexafluoropropylène. Ledit film est, de préférence, obtenu par séchage  
15 d'une solution d'un polymère qui est, pratiquement, un copolymère de fluorovinylidène et d'hexafluoropropylène. Ce polymère est dissout, le plus souvent, dans du méthyléthylcétone puis placé contre la paroi où le solvant s'évapore par séchage, constituant ainsi un  
20 renforcement de l'étanchéité.

Dans un autre mode préférentiel de réalisation, le condensateur électrolytique selon l'invention est caractérisé en ce que l'enveloppe tubulaire comporte un allongement de la paroi intérieure en regard du joint d'étanchéité. Cet allongement est, le plus  
25 souvent, réalisé par une gorge creusée sur la paroi extérieure de l'enveloppe tubulaire, au même niveau que le joint d'étanchéité, provoquant ainsi sur la paroi intérieure en regard du joint d'étanchéité un boursoufflement de la paroi et donc son allongement. Un tel allongement de la paroi intérieure provoque un renforcement de  
30 l'étanchéité du condensateur, l'électrolyte ayant à parcourir un plus long chemin en présence du joint d'étanchéité. De plus, ledit film est, plutôt, fixé sur la paroi interne de l'enveloppe tubulaire au niveau desdits allongements.

35 La présente invention sera mieux comprise à l'aide de la

description suivante donnée à titre non limitatif, conjointement aux figures qui représentent :

- la figure 1, un premier exemple de réalisation de condensateur électrolytique selon l'art antérieur,
- 5    - la figure 2, un deuxième exemple de réalisation de condensateur électrolytique selon l'art antérieur,
- la figure 3, un premier exemple de réalisation de condensateur électrolytique selon la présente invention,
- la figure 4, un deuxième exemple de réalisation de condensateur électrolytique selon la présente invention,
- 10   - la figure 5, un troisième exemple de réalisation de condensateur électrolytique selon la présente invention.

La figure 1 représente un premier exemple de réalisation de condensateur électrolytique selon l'art antérieur. Le condensateur 1  
15   comporte une enveloppe tubulaire 6, posée verticalement. Dans l'enveloppe 6, sont placés un électrolyte 7 conservé à l'intérieur de l'enveloppe 6 grâce à un dispositif d'obturation disposé en guise de face supérieure de l'enveloppe 6 et une armature interne 5, isolée de l'enveloppe 6 par des pièces de centrage isolantes et maintenue  
20   grâce à un procédé de serrage de l'armature 5 entre le fond de l'enveloppe 6 et ledit dispositif d'obturation. Le diélectrique est déposé sur l'armature interne 5 par oxydation de cette armature 5. Ledit dispositif d'obturation comprend de haut en bas une traversée 3 métal/verre/tantale, un joint d'étanchéité 2 et une pièce de  
25   maintien 4 du joint d'étanchéité 2. La traversée 3 est constituée depuis l'enveloppe 6 jusqu'au fil 8 de sortie électrique de l'armature interne 5, placé au centre du cylindre formé par l'enveloppe 6, d'un élément métallique 9, d'un élément en verre 10 et d'une tige en tantale 11. La tige 11 s'élève depuis le dessus du joint d'étanchéité 2  
30   jusqu'à l'extrémité supérieure du fil 8, parallèlement au fil 8 et laissant une faible trouée d'air 12 entre le fil 8 et lui-même. Le fil 8 et la tige 11 sont soudés au niveau de leur extrémité supérieure par la soudure 13, obstruant la trouée 12. La traversée 3 métal/verre/tantale ainsi décrite permet d'utiliser le condensateur électrolytique  
35   1 sous faible pression, étant hermétique à l'entrée d'air.

Néanmoins, la traversée 3 emprisonne le joint d'étanchéité 2 et la pièce 4 entre l'enveloppe tubulaire 6 et l'armature interne 5. Les espaces dus à la trouée 12, au manque d'usinage de l'élément en verre 10 sur sa face intérieure 18 laissant des interstices, et à l'interface 19 entre l'électrolyte 7 et la pièce de maintien 4 située entre l'armature 5 et l'enveloppe 6, ne sont pas suffisants pour absorber l'expansion du joint d'étanchéité provoquée par les écarts de température que l'on désire appliquer aux condensateurs électrolytiques, c'est-à-dire supérieurs à 100°C. Une trop forte dilatation du joint d'étanchéité va entraîner une poussée sur les pièces qui l'entourent et en particulier sur le barreau 11 qui sera déplacé vers le haut entraînant dans son mouvement le fil 8 lié par la soudure 13 à la tige 11, qui se cassera et détruira le bon fonctionnement du condensateur 1. Il est donc nécessaire de prévoir un volume libre au voisinage du joint d'étanchéité.

La figure 2 représente un deuxième exemple de réalisation de condensateur électrolytique selon l'art antérieur. Sur cette figure, les mêmes éléments que ceux de la figure précédente portent les mêmes références. Le joint d'étanchéité 2 est ici une bille élastomère 2b compressée entre la pièce de maintien 4b et la traversée 3, après avoir été placée au centre de la pièce 4b qui possède une partie relevée 14 sur sa périphérie. La bille élastomère 2b, une fois compressée, laisse un volume libre 20b sur son pourtour entre la bille 2b et l'enveloppe tubulaire 6. Pourtant, le volume libre 20b ainsi créé se situe contre la paroi interne 15 de l'enveloppe tubulaire 6. Or, la partie du dispositif d'obturation la plus perméable à l'électrolyte 7 est la zone 16 de la paroi interne 15 située en vis-à-vis du dispositif d'obturation. Ce deuxième exemple de réalisation de condensateur électrolyte suivant l'art antérieur provoque donc un affaiblissement de l'étanchéité le long de la zone 16 de la paroi 15 en remplaçant un matériau étanche à l'électrolyte 7 par de l'air.

La figure 3 représente un premier exemple de réalisation de condensateur électrolytique selon la présente invention. Les mêmes éléments que ceux de la figure 1 portent les mêmes références. Le



joint d'étanchéité 2 est ici un anneau élastomère 2c compressé entre deux surfaces sensiblement planes et horizontales, la face inférieure 22 de la traversée 3 et la face supérieure 23 de la pièce 4. Un évidement 21 est creusé dans la partie centrale de l'anneau 2c de façon que cet évidement 21 permette que le volume libre 20c soit en contact d'une part avec la face inférieure 22 de la traversée 3 et d'autre part avec la face supérieure 23 de la pièce 4, l'évidement 21 créant le volume libre 20c par sa présence. L'évidement 21 est creusé à la verticale de l'élément en verre 10 en s'augmentant quand on se déplace vers le centre de l'anneau 2c. L'élément métallique 9 étant parfaitement usiné, on place en contact l'élément métallique 9 et l'anneau 2c, l'évidement n'étant creusé qu'après. L'anneau 2c est donc présent en tous les points compris entre l'élément métallique 9 et la pièce 4, de l'enveloppe tubulaire 6. De ce fait, le volume libre 20c n'a aucun contact avec l'enveloppe 6 et permet l'expansion de l'anneau élastomère 2c, joint d'étanchéité sans affaiblissement de l'étanchéité du dispositif d'obturation, le long de la zone 16 de la paroi 15. On remarque que le volume libre 20c et l'anneau 2c constituent une couche horizontale d'épaisseur égale sur toute la section de l'enveloppe 6, l'anneau 2c s'amincissant en son centre.

Afin d'augmenter l'étanchéité, on accroit la longueur de la zone 16 par des allongements 24 qui sont des boursoufflements 24 de la zone 16. En effet, les boursoufflements 24 permettent d'une part de mieux fixer le joint d'étanchéité 2 et d'autre part d'accroître le chemin que doit parcourir l'électrolyte 7 pour évacuer l'enveloppe tubulaire 6. Un film adhésif est disposé en cet endroit afin d'augmenter l'étanchéité du dispositif d'obturation en comblant les interstices vacants.

La figure 4 représente un deuxième exemple de réalisation de condensateur électrolytique selon l'invention. Sur cette figure, les mêmes éléments que ceux de la figure précédente portent les mêmes références. Sur cette figure, l'évidement 21 est creusée dans la partie centrale de l'anneau 2c sur sa partie supérieure de façon que cet évidement 21 permette que le volume libre 20c soit en

contact avec la face supérieure 23 de la pièce 4 étant en contact avec l'anneau 2c.

La figure 5 représente un troisième exemple de réalisation de condensateur électrolytique selon la présente invention. Les mêmes  
5 éléments que ceux de la figure précédente portent les mêmes références. Sur cette figure, le joint d'étanchéité épouse les formes des pièces qui l'entourent. La différence essentielle portée sur cette figure consiste en ce que le joint d'étanchéité 2d englobe totalement le volume libre 20d en son centre. Ainsi, le volume libre 20d n'est  
10 pas en contact avec la paroi 15 de l'enveloppe 6 et l'étanchéité du dispositif d'obturation est renforcée.

REVENDICATIONS

1. Condensateur électrolytique (1) comportant une enveloppe tubulaire (6), un électrolyte (7) constituant avec l'enveloppe (6) l'armature externe, une armature interne (5) isolée de l'enveloppe (6) par des pièces isolantes de centrage et reliée électriquement à l'extérieur par un fil (8), une couche diélectrique déposée sur l'armature interne (5), un dispositif d'obturation et de fixation comportant successivement de haut en bas une traversée (3) permettant le passage du fil (8) de sortie électrique de l'armature intérieure tout en préservant l'herméticité du condensateur (1), un joint d'étanchéité (2), une pièce de maintien (4) du joint (2), caractérisé en ce que le joint d'étanchéité (2) a une forme géométrique telle que, en coopération avec la pièce de maintien (4), un volume libre (20c) est en contact avec le joint d'étanchéité (2), l'enveloppe tubulaire (6) et le volume libre (20c) n'ayant aucun point de contact commun.

2. Condensateur électrolytique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le joint d'étanchéité (2) et le volume libre (20c) forment une couche d'égale épaisseur.

3. Condensateur électrolytique selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte un film fixé sur la paroi (15) de l'enveloppe tubulaire (6) sensiblement en regard dudit dispositif d'obturation.

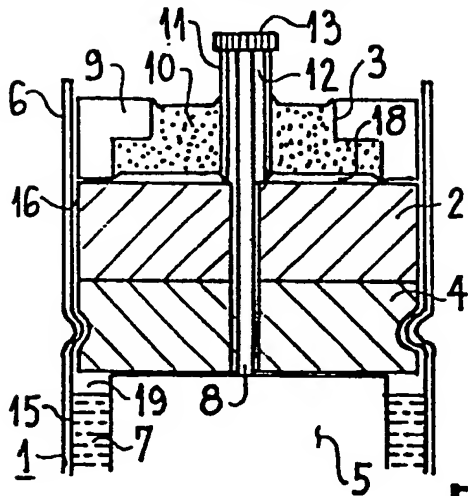
4. Condensateur électrolytique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'enveloppe tubulaire (6) comporte un allongement (24) de la zone (16) de la paroi (15) sensiblement en regard du joint d'étanchéité (2).

5. Condensateur électrolytique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le joint d'étanchéité (2) et/ou ledit film est dans un matériau choisi parmi les polymères vinyliques, le butyl-caoutchouc, les polyoléfines, les polymères fluorés ou leurs copolymères.

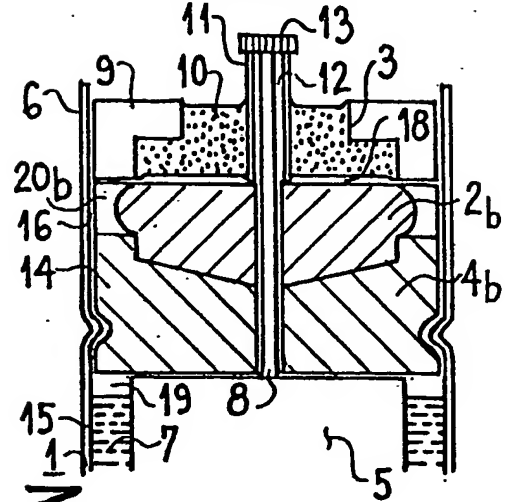
6. Condensateur électrolytique selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit film est obtenu par séchage d'une solution d'un polymère.

1/1

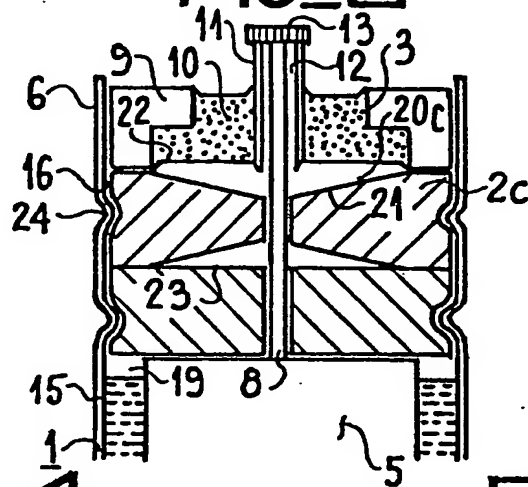
FIG\_1



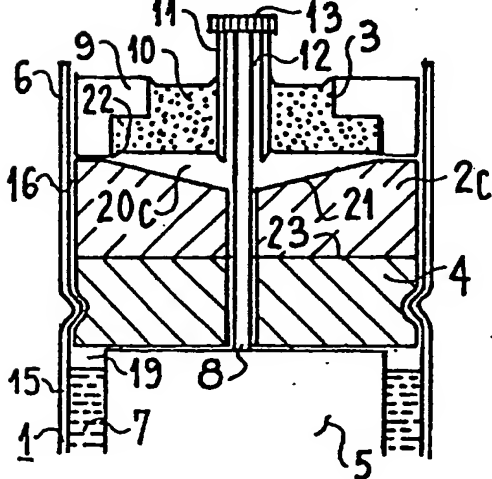
FIG\_2



FIG\_3



FIG\_4



FIG\_5

